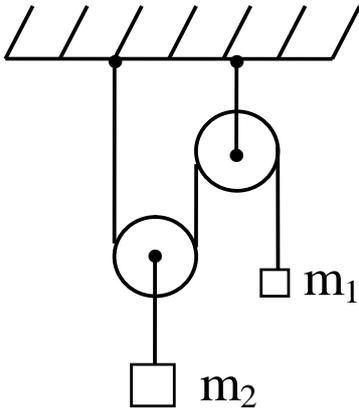


1. Небольшой камень, брошенный с ровной горизонтальной поверхности земли под углом к горизонту, упал обратно на землю через 2 с в 20 м от места броска. Чему равна минимальная скорость камня за время полёта?

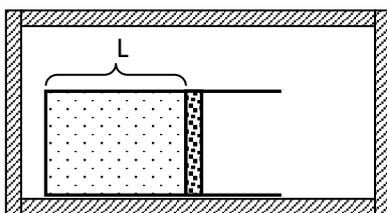


2. В системе блоков на нерастяжимой нити подвешены грузы массами  $m_1 = 1,8$  кг и  $m_2 = 2,8$  кг. Найдите ускорение  $a_1$  груза массой  $m_1$ . Массой блоков и нити и трением в осях блоков пренебречь.

3. Молот массой 2 т падает с высоты 1 м на металлическую болванку массой 2 кг. В результате удара температура болванки возрастает на  $25^\circ\text{C}$ . Считая, что на нагревание болванки идёт 50 % всей выделившейся энергии, найдите скорость молота непосредственно перед ударом о болванку.

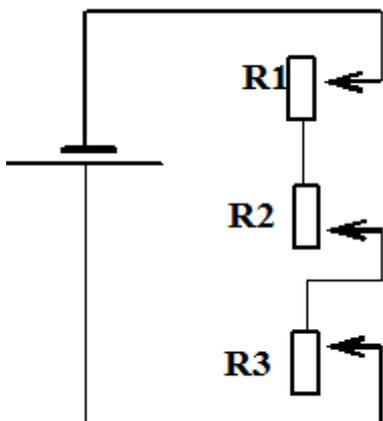
4. Электрон влетает в область пространства с однородным электрическим полем с напряженностью  $E$  перпендикулярно силовым линиям. Определите значение индукции магнитного поля  $B$ , которое необходимо создать в этой области для того, чтобы электрон пролетел ее не испытывая отклонения. Энергия электрона  $W$ .

5. В закрытой с двух сторон вертикально расположенной цилиндрической прозрачной трубке массой  $M = 20$  г и длиной  $L = 2$  м на дне сидит муха массой  $m = 1$  г. В некоторый момент времени она взлетает вверх со скоростью  $V_0 = 10$  м/с и одновременно трубка начинает падать. Неподвижный наблюдатель замечает время, за которое муха долетит до "потолка" трубки. За это время трубка пролетает какое-то расстояние. На сколько отличается расстояние, пройденное трубкой за то же время, при условии, что муха остается сидеть на "полу" трубки?



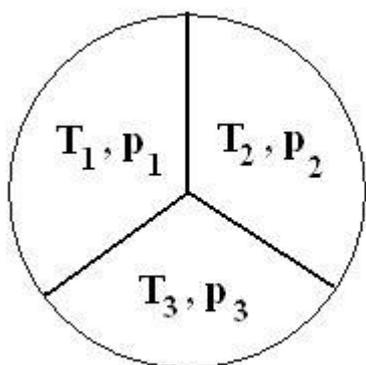
6. В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный одноатомный газ. Первоначальное давление газа  $p_1 = 7,5 \cdot 10^4$  Па. Расстояние от основания цилиндрического сосуда до поршня  $L = 40$  см. Площадь поперечного сечения поршня  $S = 60$  см<sup>2</sup>. В результате медленного нагревания газа поршень сдвинулся на расстояние  $x =$

10 см. При движении поршня на него со стороны стенок действует сила трения  $F_{\text{тр}} = 600$  Н. Какое количество теплоты подвели к газу в этом процессе? Сосуд находится в вакууме.

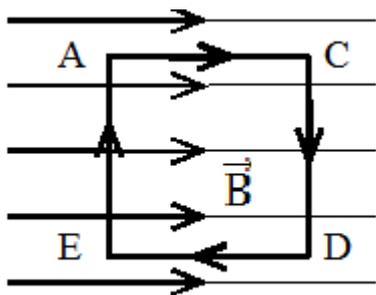


7. В цепи постоянного тока, показанной на рисунке, необходимо изменить сопротивление второго реостата ( $R_2$ ) с таким расчетом, чтобы мощность, выделяющаяся на нем, увеличилась вдвое. Мощность на третьем реостате ( $R_3$ ) должна остаться при этом неизменной. Как этого добиться, изменив сопротивление первого ( $R_1$ ) и второго ( $R_2$ ) реостатов? Начальные значения сопротивлений реостатов  $R_1 = 9$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом и  $R_3 = 6$  Ом.

8. Через отверстие в горизонтальной плите вертикально вверх вылетает шарик со скоростью  $V_0$ . В тот момент, когда первый шарик достигает максимальной высоты, из отверстия вылетает второй точно такой же шарик, а в момент столкновения первого шарика со вторым из отверстия вылетает третий такой же шарик. Начальные скорости всех шариков одинаковые, соударения между шарами абсолютно упругие. Определите время, в течение которого первый шарик находился над плитой. Посчитайте это время, если  $V_0 = 14$  м/с



9. Цилиндрический сосуд с идеальным газом разделен теплонепроницаемыми перегородками на три отсека. В каждой перегородке есть отверстие, размер которого мал по сравнению с длиной свободного пробега молекул газа. Температуры и давления газа в отсеках поддерживаются постоянными. Температуры равны  $T_1, T_2, T_3$ . Давление в первом отсеке  $p_1$  известно. Найдите давление  $p_3$  в третьем отсеке.



10. На непроводящей горизонтальной поверхности лежит жёсткая рамка из однородной тонкой металлической проволоки, согнутая в виде квадрата ACDE со стороной  $b$  (см. рисунок). Рамка находится в однородном горизонтальном магнитном поле, вектор индукции  $\vec{B}$  которого перпендикулярен сторонам AE и CD. По рамке массой  $M$  протекает ток  $I$  по часовой стрелке. При каком значении модуля вектора магнитной индукции, рамка начинает поворачиваться?